

Witterung 2018: »Heißzeit« von April bis November

Wärmerekorde und Trockenheit bedingen Waldschäden und geringeres Wachstum

Für die Wälder Bayerns war die Witterung 2018 bestimmt durch die langanhaltende Hitze und Trockenheit während der Monate April bis November und damit auch der Vegetationszeit, wobei nur der äußerste Süden (Alpen mit Vorland) ausgenommen war. Entsprechend entwickelte sich auch das Dickenwachstum stark unterdurchschnittlich.

2018: Rekordwärme und Niederschlagsarmut

2018 war in Bayern mit 9,9 °C und damit einem Plus von 2,4 Grad zum langjährigen Mittel 1961–90 das wärmste Jahr seit Beginn flächenhafter Aufzeichnungen des Wetterdienstes im Jahr 1881 (Abbildung 1). Von den 30 wärmsten Jahren in Bayern seit 1881 finden sich 21 in den letzten 30 Jahren. Zuletzt war es 2014 mit 9,6 °C ähnlich warm. Auch in Deutschland war 2018 mit 10,4 °C das wärmste Jahr seit Beginn flächenhafter Wetteraufzeichnungen des Wetterdienstes. Weltweit war es das viertwärmste Jahr, wie erste Auswertungen globaler Datensätze durch die WMO zeigten. Global finden sich 20 der wärmsten Jahre in den letzten 22 Jahren, mit 2015–2018 als den Top Vier. Beim Niederschlag (–19 %) lag 2018 mit 761 l/m² nur auf Platz 17 der trockensten Jahre. Mit einem Plus von 27 % bei der Sonnenscheindauer (2.019 Stunden) erreichte 2018 Platz 2 hinter 2003 (2.065 Stunden).

Warmer Winter trotz »Väterchen Frost«

2018 startete mit dem drittwärmsten Januar seit 1881. Zwei heftige Winterstürme, »Burglind« und »Friederike«, streiften den Norden Bayerns. Durch die milden Temperaturen wurde die Winterruhe der Vegetation schon früh unterbrochen, so dass charakteristische phänologische Termine (Blüte von Hasel und Erle sowie Schneeglöckchen) rund drei bis vier Wochen früher eintraten. Zum Monatswechsel stellte sich die Wetterlage um: Dem trüben, nassen und viel zu milden Januar folgte ein sonniger, trockener und eisig-kalter Februar. Wer schon auf einen weiteren milden Rekordwinter gesetzt hatte, der hatte jedoch die Rechnung ohne Russlands »Väterchen Frost« gemacht. Gegen Ende des Monats führte eisige Kaltluft aus Nordost bzw. Ost vielfach zu zweistelligen Minusgraden.

Der Winter 2017/18 war mit 0,4 °C in Bayern trotz des kalten Februars überdurchschnittlich warm, 1,5 Grad wärmer als das Mittel 1961–90 (Abbildung 2). Hier machten sich der milde Dezember und der rekordmilde Januar bemerkbar. Mit 230 l/m² fiel rund 15 % mehr Niederschlag als im langjährigen Mittel. Die Sonnenscheindauer lag mit 180 Stunden 5 % über der Norm. Die Wälder konnten mit voll gesättigten Bodenwasserspeichern in die neue Vegetationsperiode hineingehen (Abbildung 3).

Das Frühjahr: Vom Märzwinter direkt in den Sommer

Im März setzte sich diese kalt-trockene Witterung fort. Nach dem nassen Winter blieben die Bodenwasserspeicher im März angesichts nur geringer Verdunstungsraten gut gefüllt, obwohl die Niederschlagsmengen seit Februar unterdurchschnittlich waren. Der April war mit 5,5 Grad über »Normal« der neue Temperatur-Rekordhalter in Bayern (seit 1881). Gleichzeitig war er auch sehr niederschlagsarm und der zweitsonnigste April seit 1951. Durch den fast nahtlosen Übergang von den beiden kalten Vormonaten legte die Vegetation einen »Turbostart« hin. Das mittlere Datum der

Forsythienblüte, das den Beginn des Erstfrühlings markiert, war laut DWD in Bayern der 4. April und damit sechs Tage früher. Für Pollenallergiker war besonders der Blühbeginn der Birke zum 16. April belastend. Die Vegetation war gut zwei Wochen früher als normal, die Fichten blühten so intensiv, dass gelber Pollenstaub den Boden bedeckte.

Die subtropische Herkunft der Luft erkannte man an dem mitverfrachteten Saharastaub, der sich gelblich auf den Autos absetzte. Auch der Mai stellte einen neuen Wärmerekord auf: +4,0 Grad zum langjährigen Mittel 1961–90 (Abbildung 2). Dass zwei Monate in Folge neue Temperaturrekorde aufstellen, ist ein sehr seltenes Ereignis und kam in den vergangenen hundert Jahren bisher nur im November und Dezember 2015 vor. Gewitter sorgten verbreitet für Wassernachschub, lokal konnte aber durchaus der Bereich zum Trockenstress schon unterschritten werden. Immer wieder wurde regional tagesweise die zweithöchste bzw. vereinzelt auch die höchste Waldbrandwarnstufe erreicht. Wegen der fast täglichen Gewitterniederschläge kam es aber immer wieder zur Entspannung der Lage. Die Regenmengen richteten sich oft nach den Zugbahnen der Gewitter, so dass auf engstem Raum sehr unterschiedliche Niederschlagssummen auftraten. Zum Monatsende begann in warmen Lagen wie größeren Flusstälern schon die Blüte der Sommerlinde und damit gut 13 Tage früher als bisher der phänologische Hochsommer. Die Bodenfeuchte ging jetzt auch unter Laubwald stärker zurück. An den Waldklimastationen mit Bodenfeuchtemessung lag sie zum Monatsende meist um 60 % der nutzbaren Feldkapazität und war damit noch ausreichend. Dort wo die Gewitterniederschläge ausblieben, wurde die Trockenstressgrenze unterschritten.

Das Frühjahr 2018 war mit 10,1 °C in Bayern 2,9 Grad wärmer als das Mittel 1961–90. Damit war das Frühjahr 2018 das zweitwärmste seit 1881. Mit 150 l/m² fiel rund 32 % weniger Niederschlag als im langjährigen Mittel. Die Sonnenscheindauer lag mit 615 Stunden 32 % über der Norm, damit der fünftsonnigste Frühling seit 1951.

Der Sommer: wie 2015 und 2003 wieder ein Ausnahmesommer

Die heiße und niederschlagsarme, gleichzeitig gewittrige Witterung setzte sich im Juni und Juli fort. Im letzten Julidrittel bis in die erste Augustdekade kam es zu einer intensiven Hitzewelle. Vor allem in Nordbayern herrschten häufig die beiden höchsten Waldbrandgefahrenstufen. Die Bodenwasserspeicher waren an einigen Waldklimastationen (bspw. Oberpfälzer Wald, Würzburger Platte) vollkommen erschöpft (Abbildung 3).

Im Süden sorgten Niederschläge für eine zeitweilige Erholung. Auch im August wechselte sich Hochdruckeinfluss mit dem Durchzug von Tiefs oder ihren Ausläufern ab. Die mehrheitlich konvektiven Niederschläge sorgten wieder für eine hohe räumliche Variabilität der Regenmengen, konnten aber die in weiten Teilen seit Monaten bestehende Trockenheit nicht beenden. In den Alpen kam es zu zwei größeren Waldbränden in steilem unzugänglichem Gelände. Außer dem südlichen Alpenvorland und den Alpen hielt die markante Trockenheit an. Vielfach kam es zu sichtbaren Stressreaktionen an den Bäumen (z.B. nekrotische Verfärbungen, Einrollen der Blätter oder frühzeitiger Laubfall). So wurden bis zum Ende des Sommers an über Zweidrittel aller Waldklimastationen von Trockenschäden berichtet. Deutlich reagierte auch das Dickenwachs-

tum der Bäume. Aus den Umfangmessungen der Bäume an den Waldklimastationen ergab sich, dass im Mittel die Fichten um fast 50 % (Abbildung 4), die Buchen um 25 %, die Eichen um 20 % und die Kiefern um gut 50 % weniger gewachsen waren als in den letzten 16 Jahren.

Der Sommer 2018 war mit 18,9 °C der drittwärmste Sommer in Bayern, knapp hinter 2015 (19,0 °C) und 2003 (20,1 °C). Gleichzeitig war er aber nur der siebtrockenste Sommer (–36 % zu 1961–90), 2015 und 2003 waren etwas niederschlagsärmer. Mit 780 Stunden war es der zweitsonnenscheinreichste Sommer, nur 2003 gab es noch 66 Sonnenstunden mehr. Ursächlich für die häufig blockierenden Hochs in Mitteleuropa im Sommer 2018 ist der geringe Temperaturgegensatz zwischen unseren Breiten und der Arktis, hervorgerufen durch die überproportionale Erwärmung im Polarraum.

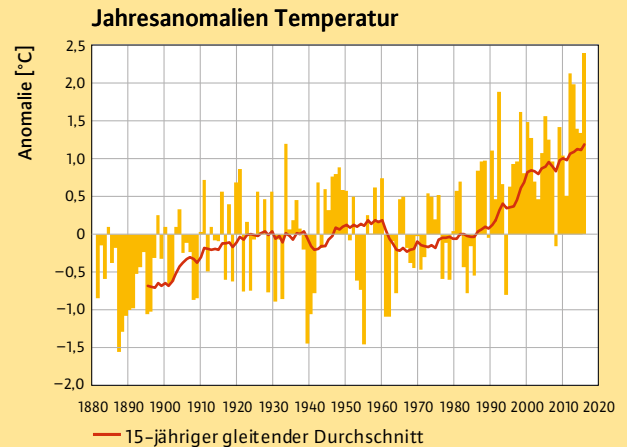
Der Herbst: Sommer pur!

Der September setzte zunächst noch mit vielen Hochs die sehr warme, trockene und sonnige Witterung aus den Vormonaten fort. Im letzten Drittel sorgten Herbststürme wie das Sturmtief »Fabi-
enne« für Abkühlung und für einigen Regen, so dass die Dürre etwas gelindert wurde. »Fabi-
enne« schlug durch den Steigerwald südlich von Ebrach eine Schneise, wobei tausende Bäume abgeknickt oder umgeworfen wurden, darunter auch viele alte starke Buchen und Eichen. Im Norden zeigten die Bodenwasserspeicher weiterhin sehr geringe Werte, wobei besonders in Oberfranken mit dem Frankenwald, aber auch südlich im Jura das starke Defizit anhielt. Im Süden sah es dagegen besser aus. Teilweise überdurchschnittlicher Niederschlag sorgte hier für weniger kritische Wasserstände im Boden, wobei selbst an der WKS Ebersberg bei gut einem Viertel mehr Niederschlag als normal nur Werte von 40 bis 60 % der nutzbaren Feldkapazität erreicht wurden, d.h. gerade über dem Trockenstressbereich.

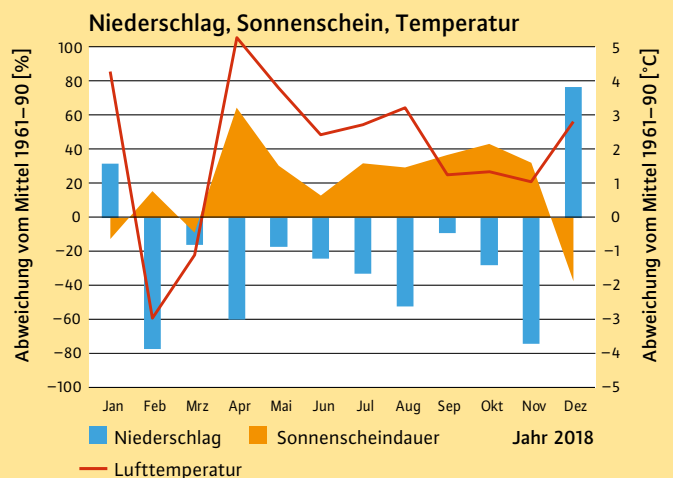
Im Oktober hielten meist Hochdruckgebiete Tiefausläufer mit den sehlich erwarteten Niederschlägen von Mitteleuropa fern. Südwestliche Luftströmungen mit ungewöhnlich warmen und trockenen Luftmassen verschärften die seit April anhaltende Dürre weiter. Zwischen dem 10. und dem 15. Oktober wurden an einigen Waldklimastationen sogar wieder Sommertage mit einem Temperaturmaximum über 25 °C gemessen. Bayern war zerteilt: Während südlich der Donau mehr als 50 % des langjährigen Niederschlags fiel, musste der Norden ab dem Rand des Juras mit weniger als 50 % auskommen. Besonders drastisch war es in Unterfranken, wo es weniger als 25 % des langjährigen Niederschlags gab. Sehr trocken war es in Oberfranken, im Oberpfälzer Hügelland, dem Gäuboden und in Unterfranken nördlich des Mains, aber auch im nördlichen Schwaben um das Donautal.

Auch im November hielt hoher Luftdruck Tiefs oder ihre Ausläufer von Bayern meist fern. Zu Anfang gab es einen sommerlichen Auftakt: Eine südliche Strömung sorgte besonders im Lee der Alpen und einiger Mittelgebirge verbreitet für Temperaturen über 20 °C, im Alpenvorland verstärkt durch Föhn. Eventuell begünstigt durch die hohen Lufttemperaturen setzte heuer der Blattfall der Stieleiche acht Tage später als im langjährigen Mittel 2011–2017 ein. Selbst am 12. November zeigte das Thermometer an einigen Wetterstationen im Bayern noch einmal 20 bis 21 °C. Somit zählt dieser Tag zu den spätesten Terminen mit mehr als 20 °C in Deutschland. Durch die Verlagerung hohen Luftdrucks von Ost- nach Nordeuropa konnte ab der Monatsmitte deutlich kältere Luft aus Osten einfließen, nachts kam es verbreitet zu Frost. In dieser feuchten Grundschicht bildete sich oft Nebel oder Hochnebel, der die Sonne nicht mehr durchließ. Am östlichen Alpenrand fiel etwas mehr als die Hälfte des üblichen Niederschlags, während gebietsweise in

Franken im ganzen Monat nicht einmal 10 l/m² gemessen wurden, d.h. hier wurden weniger als 25 % der normalen Regenmenge registriert. Im Norden hielt sich damit die Trockenheit im Boden, während es im südlichsten Teil auch wassergesättigte Böden gab. Für die Jahreszeit war die Bodenfeuchte extrem gering.



1 Jahresanomalien der Lufttemperatur (Jahresmitteltemperatur minus Periodenmittel 1961–1990) im Gebietsmittel für Bayern 1881–2018 Quelle: Deutscher Wetterdienst



2 Monatliche Niederschlags-, Sonnenscheindauer- und Temperaturabweichungen an den 19 bayerischen Waldklimastationen sowie an der Wetterstation Taferlbruck

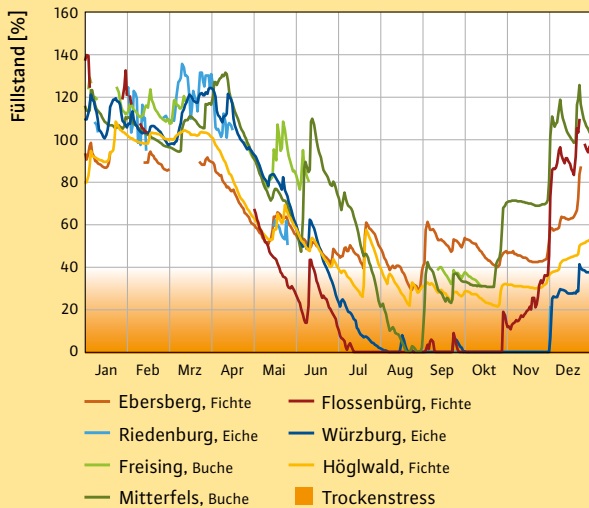


Obwohl Bayern noch das kühlfte Bundesland war, gab es 2018 mit 9,7 °C den drittwärmsten Herbst seit 1881, nur 2014 (10,1 °C) und 2006 (10,9 °C) waren noch wärmer. Einem heißen Spätsommer im September folgte ein warmer Altweibersommer sowie ein goldener Oktober und im November ein ausgeprägter Martini-Sommer.

So war er mit 126 l/m² der neuntrockenste Herbst in 138 Jahren (–38 % zu 1961–90) und seit dem Beginn flächenhafter Aufzeichnungen der Sonnenscheindauer im Jahr 1951 mit 474 Stunden Sonnenschein der zweitsonnigste Herbst.

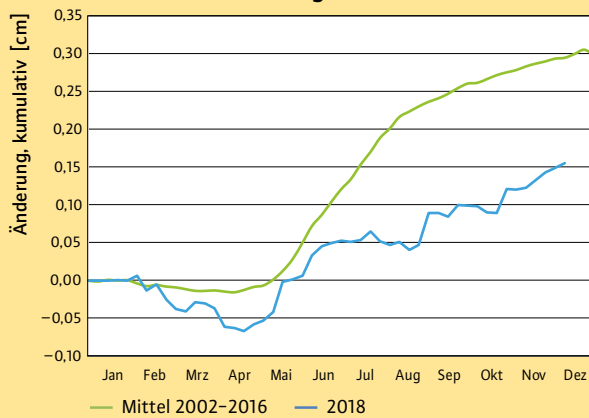
Löst man sich von der Jahreszeiten basierten Klimastatistik, so wird der außergewöhnliche Witterungscharakter des Jahres 2018 vollends deutlich. In allen drei Disziplinen Hitze, Trockenheit und Sonneneinstrahlung belegt der Zeitraum April bis November den Spitzenplatz in 138 Jahren Klimageschichte. Mit einer Temperaturabweichung von +3,2 Grad, mit 37 % weniger Niederschlag sowie 34 % mehr Sonnenschein zum langjährigen Mittel 1961–90 ist der Zeitraum April–November unangefochten die Nummer 1 in Bayern und vermittelt einen Eindruck davon, was Klimawandel auch in unseren Breiten künftig bedeuten könnte. Die Bodenfeuchtemessungen an den Waldklimastationen zeigten in Riedenburg und Würzburg, dass die Bodenwasservorräte im gesamten Herbst vollständig ausgeschöpft waren. Den Bäumen stand quasi kein Wasser mehr zur Verfügung. Für Flossenbürg galt das Gleiche bis Ende Oktober, danach stieg der Füllstand des Bodenwasserspeichers langsam an. Es wurde jedoch bis Ende November noch nicht über 40 % der nutzbaren Feldkapazität wieder aufgefüllt. Der Trockenstress für die Bäume blieb also weiter bestehen. Auch im Höglwald blieb die Wasserversorgung des Bestandes angespannt. Auch in Freising kam es zu leichtem Wassermangel. In Mitterfels haben offensichtlich ergiebiger Niederschläge in der letzten Oktoberdekade zu einer Entspannung der Wasserversorgung geführt.

Bodenwasserspeicher



3 Bodenwasservorräte im gesamten durchwurzelten Bodenraum in Prozent zur nutzbaren Feldkapazität im Jahr 2018

Durchmesseränderung, Fichte



4 Mittlere Veränderung der Baumdurchmesser (kumulativ) von Fichten auf den WKS Ebersberg, Flossenbürg und Höglwald im Vergleich zum mehrjährigen Mittel (2002–2016)

Dezember: Schnee, danach Tauwetter

Zu Monatsanfang stellte sich die Wetterlage endlich um: Die vorher über Monate hinweg dominierenden Hochdruckgebiete wanderten nach Osten ab und machten den Weg frei für atlantische Tiefs, die nun mit ihren Ausläufern direkt über Mitteleuropa hinwegzogen. Sie sorgten für die lang herbeigesehnten größeren Niederschlagsmengen und beendeten damit die große Trockenheit. Meist herrschte dabei eine milde Westströmung, so dass es in tieferen Lagen keine »weiße« Weihnacht gab. Mit einer Durchschnittstemperatur von 2,3 °C war es der siebtwärmste Dezember seit 1881, mit 3,1° Grad Abweichung zu 1961–90. Dafür aber mit landesweit 134 l/m² brachte er 70% mehr Niederschläge, die auch dringend benötigt wurden, um zu beginnen die Boden- und Grundwasserspeicher wieder aufzufüllen.

Autoren

Dr. Lothar Zimmermann und Dr. Stephan Raspe sind Mitarbeiter in der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.
Kontakt: Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de



Bild links: **17 Tage früher als normal, am 3. Februar, verzeichnete der Deutsche Wetterdienst 2018 den mittleren Beobachtungstermin für die Haselblüte in Bayern.** Foto: php2212, iStockphoto.com

Mitte: **Bereits im August 2018 waren an vielen Bäumen Trockenschäden zu beobachten wie hier an einer Birke in phänologischen Garten der WKS Altdorf.** Foto: K. Oblinger, AELF Roth

Bild rechts: **Bei nahezu allen Hauptbaumarten waren im Jahre 2018 zum Teil gravierende Zuwachseinbrüche zu beobachten.** Foto: J. Stiegler, LWF